

**Pressure casting installation and method for producing a casting with at least one cast-in blank**

Patent Number: DE19807687

Publication date: 1999-09-09

Inventor(s):

Applicant(s): DAIMLER CHRYSLER AG (DE)

Requested Patent: ☐ DE19807687

Application Number: DE19981007687 19980225

Priority Number(s): DE19981007687 19980225

IPC Classification: B22D17/00 ; B22D19/00 ; B22D19/02 ; B22D15/02 ; B24C3/32

EC Classification: B22D19/00A, B22D17/00

Equivalents:

---

**Abstract**

---

The pressure casting installation (1) for production of light-metal castings with at least one cast-in blank (10) is combined with at least one roughening installation (2). The installations (1) and (2) are joined by transporters (12) incorporating a store (4) for the blanks. Additionally a transfer robot (5) is positioned between the pressure casting installation and the store. The method includes the following steps: a) the blanks (10) are roughened in at least one roughening installation (2, 3); b) the roughened blanks are transported to a store (4); c) the blanks are brought into the pressure casting installation by means of a robot (5); d) the liquid light-metal casting material is introduced into the pressure casting die with at least one blank.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 07 687 A 1**

②① Aktenzeichen: 198 07 687.8  
②② Anmeldetag: 25. 2. 98  
④③ Offenlegungstag: 9. 9. 99

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 22 D 17/00**  
B 22 D 19/00  
B 22 D 19/02  
B 22 D 15/02  
B 24 C 3/32

DE 198 07 687 A 1

⑦① Anmelder:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Erfinder wird später genannt werden

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 1 96 34 504 A1  
DE-Z: "EUROGUSS '98" in: Giesserei-Erfahrungsaustausch, Juni 1998, S. 271-277;  
DE-Z: "Bericht über die auf dem 18. Aalener Gießereisymposium 1997 gehaltenen Fachvorträge", in: Giesserei-Praxis, 19, 20, 1997, S. 422-429;  
DE-Z: "Fertigung von 4- und 6-Zylinder-Motorblöcken..." in: Giesserei-Erfahrungsaustausch, 2, 1997, S. 45-48;  
DE-Z: "Jahresübersicht Druckguß". in: Giesserei 83, 1996, S. 33-36;  
DE-Z: "Jahresübersicht Druckguß". in: Giesserei 75, 1988, S. 319-324;

DE-Z: SCHÖNBERGER, W. u. KLEIN, F.: "Messungen von Temperatur und Druck in der Formhohlraumoberfläche einer Druckgießform..." in: Giesserei 70, 1983, 13/14, S. 388-393;  
DE-B: BRUNHUBER, E.: "Praxis der Druckgußfertigung", 3. Auflage, Fachverlag Schiele & Schöne GmbH, Berlin, 1991, S. 275-286;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Druckgießanlage zur Herstellung eines Gußteils mit mindestens einem eingegossenen Rohling und Verfahren zur Herstellung des Gußteils

⑤⑦ Um eine innige mechanisch sichere und thermisch optimale Verbindung von Rohlingen aus Leichtmetall mit dem hiervon verschiedenen Leichtmetall eines die Rohlinge aufnehmenden Gußteils zu gewährleisten, werden die Rohlinge in wenigstens einer Aufrauhanlage aufgeraut und dann auf kurzem Wege und in kürzester Zeit in die Druckgießanlage verbracht. Man vermeidet auf diese Weise eine Korrosion der aufgerauten Oberfläche, insbesondere an der Außenseite der Rohlinge. Sie bedürfen demnach keines besonderen Schutzes und auch keiner Entfernung einer Oxydationshaut.  
Die Druckgießanlage wird zu diesem Zwecke mit der oder den Aufrauhanlagen, der oder den Reinigungsanlagen sowie einem Magazin ausgestattet, aus welchem ein Roboter die Rohlinge entnimmt und an die Gießform der Druckgießanlage übergibt.

DE 198 07 687 A 1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Druckgießanlage zum Herstellen von Leichtmetall-Gußteilen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie auf ein Verfahren hierzu gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 17.

Eine Druckgießanlage und ein Verfahren dieser Gattung sind bspw. durch die DE 196 34 504 A1 bekannt geworden. Durch das Eingießen von gesondert gefertigten Zylinderlaufbüchsen in ein Leichtmetall-Kurbelgehäuse kann die Zylinderlaufbüchse im Hinblick auf die Laufeigenschaften des Hubkolbens darin unabhängig vom Werkstoff des Kurbelgehäuses optimiert werden. Dabei wird in der vorstehend genannten Druckschrift eine besonders innige Bindung der Büchsenaußenseite mit dem Kurbelgehäusewerkstoff angestrebt. Wird dieses Ziel erreicht, so bekommt man einen günstigen Abfluß der Abwärme des Hubkolbenmotors. Außerdem kann es auf diese Weise nicht zu einem Lockern der Zylinderlaufbüchsen im Kurbelgehäuse kommen. Diese innige Bindung erreicht man beim Stand der Technik durch ein mechanisches Aufrauen der Büchsenaußenseite mittels eines geeigneten Hartwerkstoffs bspw. Korund oder noch besser Edelmetall.

Die Rohlinge werden vielfach von einem anderen Hersteller bezogen oder zumindest außerhalb der Gießerei gefertigt. Dabei handelt es sich um Massenartikel die nicht alle sofort eingegossen werden können sondern zwischengelagert und vielfach auch noch über größere Strecken transportiert werden müssen. Demzufolge vergeht zwischen dem Aufrauen und dem Eingießen eine nicht nur nach Tagen sondern vielfach nach Wochen und Monaten zu rechnende Zeitspanne. Zwischenzeitlich treten an der Büchsenoberfläche Oxydation und Hydroxytation auf. Dies ist für die zuvor vorgenommene Oberflächenaktivierung sehr nachteilig. Aus diesem Grunde wird der Transport vielfach in geschlossenen Transportbehältern vorgenommen, in denen sich dann auch noch eine Silikatgelbeigabe befindet. Auf diese Weise entstehen zusätzliche Kosten die darüberhinaus eine Verschlechterung des Gußteils nicht mit Sicherheit und nicht immer vollständig verhindern können.

Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, die gattungsgemäße Druckgießanlage so weiterzubilden, daß der wenigstens eine Rohling ohne besonderen Schutz und ohne Nachbearbeitung optimal im Leichtmetall des herzustellenden Leichtmetall-Gußteils verankert werden kann. Des weiteren ist es Aufgabe der Erfindung ein Verfahren zum Herstellen von Leichtmetall-Gußteilen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 17 zu schaffen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Druckgießanlage nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils dieses Anspruchs ausgestattet ist.

Mit dieser erfindungsgemäßen Druckgießanlage erreicht man das angestrebte Ziel sicher, wobei es in erster Linie um die Fertigung von Zylinderkurbelgehäusen mit eingegossenen Zylinderlaufbüchsen aus anderem Leichtmetall geht. Es handelt sich dabei vor allen Dingen um Zylinderkurbelgehäuse für 4-, 6- oder 8-Zylindermotoren und auch um solche mit V-Anordnung. Die Ansprüche sind zwar auf "Leichtmetall-Gußteile" und Rohlinge aus "anderem Leichtmetall" gerichtet jedoch kann die Erfindung gleichermaßen auch für andere Gußmaterialien genutzt werden, wobei wenigstens ein aufgerauhter, insbesondere sandgestrahlter Rohling aus einem bestimmten Material in ein zu fertigendes Gußstück aus ähnlichem Material eingebettet werden soll wobei eine innige Verbindung im Übergangsbereich angestrebt wird. Entsprechendes gilt für die Verfahrensansprüche.

Weitere Ausgestaltungen der Druckgießanlage ergeben

sich aus den Ansprüchen 2 bis 16.

Die gestellte Aufgabe wird desweiteren durch ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 17 gelöst, welches die Verfahrensschritte des kennzeichnenden Teils dieses Anspruchs aufweist. Selbstverständlich ist auch hier das Ziel die Schaffung eines Gußstücks mit wenigstens einem eingegossenen Rohling anderen Werkstoffs, insbesondere aber die Herstellung von Zylinderkurbelgehäusen mit zumindest einer eingegossenen Zylinderlaufbüchse aus Leichtmetall.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens nach Anspruch 17 ergeben sich aus den Ansprüchen 18 bis 35.

Die Zeichnung zeigt schematisch die erfindungsgemäße Druckgießanlage nach den Ansprüchen 1 bis 16. Sie ermöglicht die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Die gesamte Anlage zur Herstellung von Leichtmetall-Gußteilen mit wenigstens je einem werkstoffmäßig abweichenden eingegossenen Rohling – nachfolgend wird der Einfachheit halber immer von Rohlingen in einem Gußteil gesprochen, ohne daß dies einschränkend verstanden werden darf – besteht beim Ausführungsbeispiel in der Hauptsache aus einer Druckgießanlage 1, einer ersten Aufrauhanlage 2, einer zweiten Aufrauhanlage 3, einem Magazin 4, einem Roboter 5 sowie verschiedenen Transportmitteln. Des weiteren sind ein Zusatz-Magazin 6 und ein gemeinsamer Rohlingspeicher 7 vorgesehen. Zwischen die erste Aufrauhanlage 2 und das Magazin 4 ist noch eine erste Reinigungsanlage 8 und zwischen die zweite Aufrauhanlage 3 und das Magazin 4 eine zweite Reinigungsanlage 9 geschaltet. Die Transportmittel zum Transport der Rohlinge 10 vom gemeinsamen Rohlingspeicher 7 durch die Aufrau- und Reinigungsanlage bis hin zum Magazin 4 sind insgesamt mit 11 bezeichnet. Es handelt sich dabei insbesondere um bekannte Transportbänder die entsprechend dem Transportgut ausgeführt sein müssen. Das Magazin 4 weist beim Ausführungsbeispiel zehn Stellplätze 12 auf. Jeder kann gemäß der zeichnerischen Darstellung einen Rohling aufnehmen. Diese werden nach dem Aufrauen bzw. Sandstrahlen mit Korund o. dgl. und Reinigung, insbesondere ihres Hohlraums, im Sinne des Pfeils 13 antransportiert. Der erste ankommende Rohling gelangt zunächst in den letzten bzw. in Durchlaufrichtung 13 hintersten Stellplatz "10". Schrittweise erfolgt ein Weitertransport über die Stellplätze 9 etc. bis hin zum ersten Stellplatz "1". Von dort entnimmt sie auf ein entsprechende Kommando hin der Greifer des Roboters 5 und bringt sie an den vorgesehenen Platz in der Gießform der Druckgießanlage 1. Wenn diese Gießform vollständig bestückt ist, also bei einem Achtzylinder-Kurbelgehäuse mit acht Rohlingen, die auf entsprechende Halterungen in der Form aufgesetzt werden, so wird die Form mit dem flüssigen Gießmaterial bzw. Aluminiumguß gefüllt. Dabei erfolgt aufgrund der vorgenommenen Aufrauung eine innige Verbindung der Rohlinge mit dem Leichtmetall-Gußmaterial. Man erreicht dadurch nicht nur eine optimale mechanische Verankerung sondern auch eine gute wärmeleitende Verbindung vom Rohling bzw. jeder Zylinderlaufbüchse mit dem zugeordneten Zylinderteil des Zylinderkurbelgehäuses.

Zum Anfahren muß die Druckgießanlage zunächst auf die richtige Betriebstemperatur gebracht werden. Diese wird erst erreicht, wenn etwa sieben Gußteile mit eingegossenen Rohlingen gefertigt worden sind. Letztere entnimmt man bei der erfindungsgemäßen Druckgießanlage jedoch nicht dem Magazin 4, sondern dem erwähnten Zusatz-Magazin 6. Dort befinden sich in nicht dargestellter Weise sogenannte Dummy-Rohlinge. Sie entsprechen hinsichtlich Form und Größe und Werkstoff den Rohlingen im Magazin 4. Weil die mit den Dummy-Rohlingen hergestellten Gußteile zwangsläufig nicht optimal ausgefallen sind, werden sie anschlie-

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Bend wieder eingeschmolzen. Nachdem das letzte Gußstück mit Dummy-Rohlingen hergestellt worden ist beginnt die eigentliche Fertigung. Es ergeht jetzt ein geeignetes Kommando an den Roboter 5 den ersten Rohling aus dem ersten Stellplatz 14 zu entnehmen. Das Magazin 4 ist während der Verarbeitung der Dummy-Rohlinge bestückt worden wobei mit dem Einschalten der Druckgießanlage 1 zugleich auch die erste Aufrauhanlage 2 und die erste Reinigungsanlage 8 eingeschaltet worden sind. Selbstverständlich wurden auch die entsprechenden Teile oder Bänder des Transportmittels 11 eingeschaltet. Die zweite Aufrauhanlage 3 und die zweite Reinigungsanlage 9 werden ersten im Bedarfs- bzw. Notfalle eingeschaltet, wie sich insbesondere aus den Patentansprüchen ergibt.

Nach der Entnahme des ersten Rohlings 10 aus dem ersten Stellplatz 14 rücken alle weiteren Rohlinge um jeweils einen Stellplatz vor, so daß der Roboter 5 weitere Rohlinge immer aus dem ersten Stellplatz 14 entnehmen kann.

Bei der Herstellung eines Zylinderkurbelgehäuses für einen Achtzylinder-Motor befinden sich im Magazin 4 nicht nur acht Rohlinge sondern zehn, wobei die beiden zusätzlichen Rohlinge Reserverohlinge darstellen die bspw. dann verwendet werden wenn der Roboter 5 eines oder auch zwei Rohlinge 10 verliert, d. h. nicht in die Gießform bringen kann.

Wenn die Druckgießanlage und damit auch die gesamte Anlage für längere Zeit stillgesetzt wird, so kann sie nur unter Verwendung weiterer Dummy-Rohlinge wieder angefahren werden. Währenddessen werden ggf. im Magazin 4 befindliche an sich brauchbare Rohlinge über die dem ersten Stellplatz 14 in Transportrichtung 13 vorgelagerte Ausschlußstation 15 und eine Rückführungseinrichtung 16, bzw. ein weiteres Transportband, dem gemeinsamen Rohlingspeicher wieder zugeführt. Sie können dann nochmals verwendet werden.

In nicht dargestellter Weise sind die Aufrauhanlagen mit Zählwerken und die Stellplätze des Magazins 4 mit Belegungserkennungseinrichtungen ausgestattet.

Insoweit und hinsichtlich weiterer Ausgestaltungen, Vor- teile und Wirkungsweisen der gesamten Anlage wird auf die einleitende Beschreibung sowie die Patentansprüche verwiesen.

#### Patentansprüche

1. Druckgießanlage zum Herstellen von Leichtmetall-Gußteilen mit wenigstens je einem einzugießenden Rohling (10) eines anderen Leichtmetallteils, wobei jeder Rohling zur Verbesserung der stoffschlüssigen Einbindung zumindest an seiner Verbindungsoberfläche aufgeraut ist, **gekennzeichnet durch** die Kombination mit mindestens einer ersten Aufrauhanlage (2) wobei die Aufrauhanlage und die Druckgießanlage (1) über Transportmittel (11) verbunden sind und sich am Ende des Arbeits-Transportweges ein Magazin (4) o. dgl. Einrichtung befindet, wobei des weiteren ein Übergabe-Roboter (5) zwischen die Druckgießanlage (1) und das Magazin (4) geschaltet ist.
2. Druckgießanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich in Transportrichtung (13) gesehen zwischen der bzw. jeder Aufrauhanlage (2, 3) und dem Magazin (4) o. dgl. je eine Reinigungsanlage (8, 9) befindet.
3. Druckgießanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in Transportrichtung (13) gesehen jeder Aufrauhanlage (2, 3) ein Rohlingspeicher oder ein gemeinsamer Rohlingspeicher (7) vorgeschaltet ist.
4. Druckgießanlage nach Anspruch 3, dadurch ge-

kennzeichnet, daß der insbesondere gemeinsame Rohlingspeicher (7) über eine Rückführeinrichtung (16) mit dem Magazin (4) verbunden ist.

5. Druckgießanlage nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Roboter (5) o. dgl. wahlweise mit dem Magazin (4) oder einem Zusatz-Magazin (6) für Dummy-Rohlinge zusammenwirkt.

6. Druckgießanlage nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportmittel (11, 16) durch Transportbänder o. dgl. Einrichtungen gebildet sind.

7. Druckgießanlage nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß jede Aufrauhanlage (2, 3), insbesondere Strahlanlage, mit einem Zählwerk ausgestattet ist.

8. Druckgießanlage nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellplätze (12) in dem Magazin (4) für Rohlinge (10) mit jeweils einem redundanten Abfragesystem versehen sind.

9. Druckgießanlage nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das redundante Abfragesystem wenigstens je eine Lichtschranke und/oder einen Gewichtssensor für jeden Stellplatz (12) aufweist.

10. Druckgießanlage nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Magazin (4) mit einem Nachrückmechanismus ausgestattet ist, wobei in Transportrichtung (13) gesehen in Richtung des ersten Magazin-Stellplatzes (14) nachgerückt wird.

11. Druckgießanlage nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Nachrückmechanismus eine Hubbalkentransportvorrichtung aufweist, welche durch das redundante Abfragesystem steuerbar ist.

12. Druckgießanlage nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Magazin-Stellplatz (12) mit einer Verweilzeit-Überwachungsvorrichtung ausgestattet ist.

13. Druckgießanlage nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Verweilzeit-Überwachungsvorrichtungen derart miteinander gekoppelt sind, daß die Verweilzeit von einem Stellplatz (12) zum jeweils nächstfolgenden übertragbar ist.

14. Druckgießanlage nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch eine Doppelanordnung einer Elektronik zur Verweilzeit-Überwachung und -weitermeldung.

15. Druckgießanlage nach wenigstens einem der Ansprüche 4 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß sich in Transportrichtung (13) gesehen hinter dem ersten Stellplatz (14) eine Ausschlußstation (15) befindet, die über die Rückführeinrichtung (16) mit dem Rohlingspeicher (7) verbunden ist.

16. Druckgießanlage nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der in Transportrichtung (13) letzte Stellplatz (17) des Magazins (4) über eine Start-Steuervorrichtung mit der wenigstens einen Aufrauhanlage (2, 3) steuernd verbunden ist.

17. Verfahren zum Herstellen von Leichtmetall-Gußteilen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- a) in wenigstens einer Aufrauhanlage (2, 3) werden die Rohlinge (10) nacheinander mechanisch aufgeraut,
- b) die aufgerauten Rohlinge (10) werden durch

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



- geeignete Transportmittel (11) zu einem Magazin (4) transportiert,
- c) die Rohlinge (10) werden einzeln oder nacheinander in Gruppen mittels eines Roboters (5) in die Druckgießanlage (1) eingebracht,
- c) das flüssige Leichtmetall wird in die Druckgußform der Druckgießanlage (1) mit dem wenigstens einen Rohling (10) eingebracht,
- e) nach dem Festwerden des Gußteils mit dem wenigstens einen eingebetteten Rohling (10) wird das Leichtmetall-Gußteil aus der Druckgußform entnommen.
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Rohling (10) nach dem Aufrauhren eine Reinigungsanlage (8, 9) durchläuft, insbesondere für die Reinigung des Rohling-Innenraums von Strahlgutresten.
19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß zum Anfahren der gesamten Anlage und/oder nach längerer Stillstandszeit der Druckgußanlage (1) mittels des Roboters (5) zunächst Dummy-Rohlinge in der Anzahl pro Leichtmetall-Gußteil zugeführt werden in der später im normalen Arbeitsprozeß Rohlinge pro Leichtmetall-Gußteil benötigt werden, wobei die dabei gefertigten etwa sieben Gußteile mit den Dummy-Rohlingen anschließend eingeschmolzen werden.
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Dummy-Rohlinge in einem im Arbeitsbereich des Roboters (5) angeordneten Zusatz-Magazin (6) mit Antransportvorrichtung bereitgehalten werden.
21. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckgießanlage (1) und die Aufrauhanlage bzw. -anlagen (2, 3) vollautomatisch etwa gemeinsam gestartet werden.
22. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die bzw. jede Aufrauhanlage (2, 3) automatisch und eigenständig ständig alle Parameter wie Strahlgutvolumen, Druck etc. überprüft und ggf. nachreguliert.
23. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die bzw. jede Aufrauhanlage (2, 3) mittels eines Zählwerks die pro Gußteil benötigten Rohlinge (10) aufrauhrt, wobei außer den in ein Gußteil einzugießenden Rohlingen (10) noch ein oder zwei Reserve-Rohlinge aufgerauht und in das Magazin (4) befördert werden.
24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Rohling (10) auf Maßhaltigkeit überprüft und bei überschrittener Maßtoleranz ausgeschieden wird.
25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem ausgeschiedenen Rohling (10) der an dessen Stelle benötigte Reserve-Rohling von Hand auf die Pinole der Druckgießanlage (1) aufgesetzt wird.
26. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Magazin-Stellplatz (12) mittels eines redundanten Abfragesystems auf seine Belegung hin überprüft wird, wobei insbesondere vor dem Anfahren der Druckgießanlage (1) im Magazin (4) befindliche Rohlinge (10) automatisch ausgeschleust werden.
27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Stellplatz (12) im Magazin (4) im Betrieb ständig mittels Lichtschranke und/oder Gewichtssensor auf Belegung überprüft wird, wobei die

Belegung zu Steuerungszwecken an die Aufrauhanlage oder -anlagen (2, 3) gemeldet wird.

28. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Roboter (5) die Rohlinge (10) einzeln aus dem ersten Stellplatz (14) des Magazins (4) entnimmt, wobei die in den anderen Stellplätzen (12) befindlichen Rohlinge (10) nach jeder Entnahme taktweise gegen den ersten Stellplatz (14) hin weiterbefördert werden.

29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß eine Hubbalken-Transportvorrichtung durch die Belegungsüberprüfungseinrichtung gesteuert angetrieben wird.

30. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Verweilzeit der Rohlinge (10) an jedem Stellplatz (12) erfaßt wird und in Durchlaufzeit (13) bei jedem Arbeitstakt des Magazins (4) zur Addition an den nächsten Stellplatz weitergegeben wird, wobei ein Vergleich der einzelnen Verweildauern zur Eigenüberwachung genutzt wird.

31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Überschreitung der zulässigen Gesamt-Verweildauer eines Rohlings (10) (bspw. zwanzig-Minuten bei zehn Stellplätzen) eine in Durchlaufzeit (13) des Magazins (4) sich an dieses anschließende Ausschlußstation (15) den Rohling (10) und ggf. nachgerückte weitere Rohlinge (10) aus dem ersten Stellplatz (14) entnimmt oder übernimmt und einer Rückführeinrichtung (16) zum Rohlingspeicher (7) übergibt.

32. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Druckgießanlage (1) für die Herstellung von 8-Zylinder-Kurbelgehäuse und einem Magazin (4) mit zehn Stellplätzen (12) der Gesamtzyklus etwa 250 Sekunden beträgt, wobei die Strahlzeit ca. zehn bis fünfzehn Sekunden, die Reinigungszeit ca. fünf Sekunden, die Transportzeit ca. fünf Sekunden und die Gießzykluszeit wenigstens dreihundert Sekunden betragen.

33. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß bei Büchsenmangel im Magazin (4) (z. B. Verlust während des Transports vom Magazin in die Druckgießanlage 1) automatisch eine bzw. die zweite Aufrauhanlage (3) eingeschaltet und nach dem Auffüllen des Magazins (4) wieder ausgeschaltet wird.

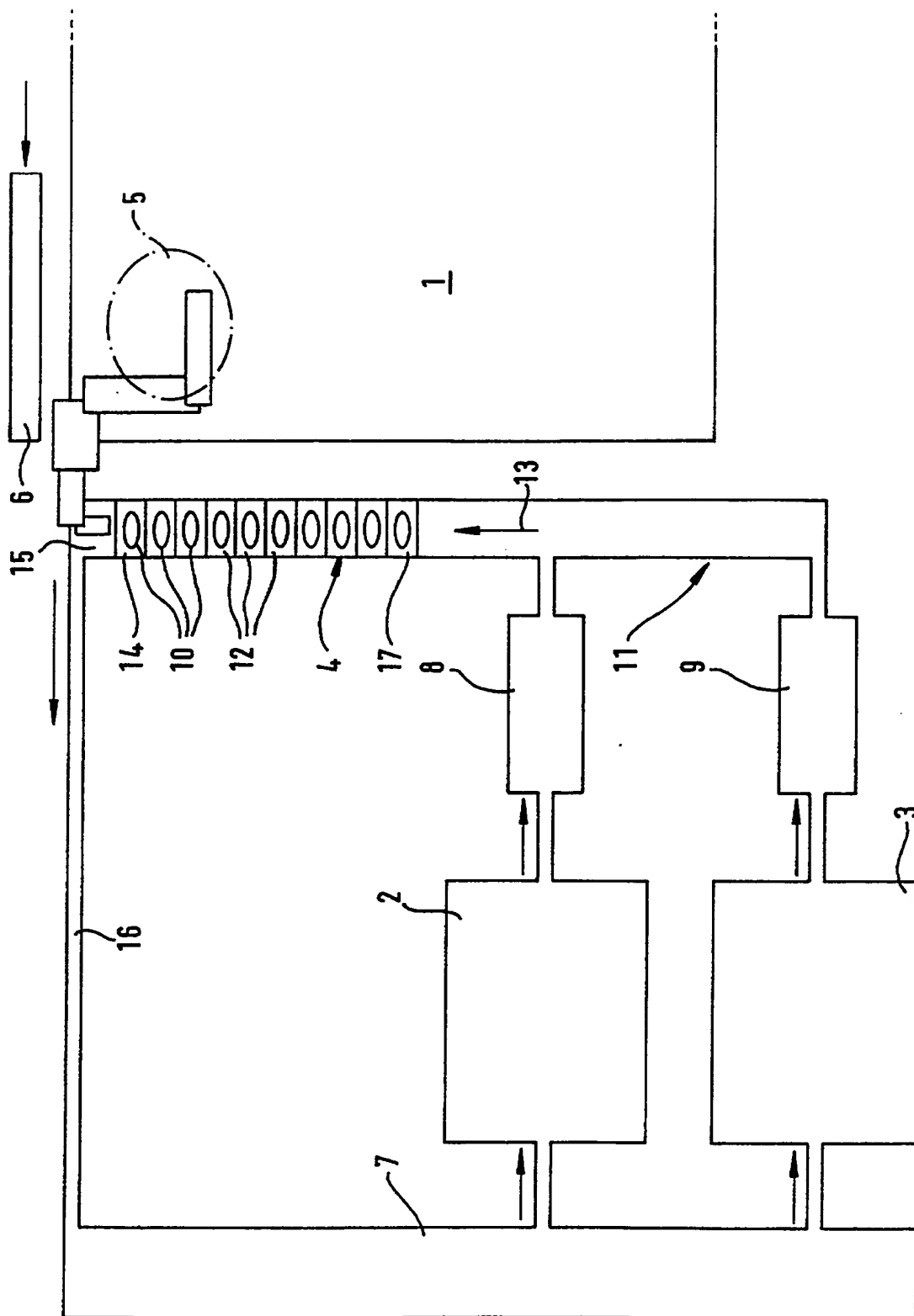
34. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 17 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß bei langen Ausfallzeiten der Druckgießanlage (1) deren Störmeldung an die Aufrauhanlage oder -anlagen (2, 3) als Bereitschaftssignal auch an das Zusatz-Magazin (6) und den Roboter (5) gegeben wird, um beim Wiederanfahren zunächst Dummy-Rohlinge in die Druckgießanlage (1) zu transportieren und anschließend oder gleichzeitig das Magazin (4) wieder zu füllen.

35. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß das Anfahrtsignal für zumindest die erste Strahlanlage (2) von einem Dummy-Stellplatz beim Wiederanfahren abgegeben wird, wobei mindestens dieser Dummy-Stellplatz redundant abgesichert wird.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



THIS PAGE BLANK (USPTO)